

**GAS DISCHARGE DISPLAY PANEL AND DISPLAY DEVICE USING IT**

Patent Number: JP11007897

Publication date: 1999-01-12

Inventor(s): MURASE TOMOHIKO;; KAWAI MICHIFUMI;; USHIFUSA NOBUYUKI;; IJUIN MASAHIKO;; SUZUKI SHIGEAKI;; SATO RYOHEI;; OSAWA ATSUE;; YATSUDA NORIO

Applicant(s): HITACHI LTD

Requested Patent:  JP11007897

Application Number: JP19970156358 19970613

Priority Number (s):

IPC Classification: H01J17/16; G09F9/30; H01J11/02; H01J17/04

EC Classification:

Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce abnormal discharge outside a discharge space used for a display, and improve an image quality by positioning a spacer between a front base board having plural electrodes and a back base board opposed to this, in a bending part or a tail end part of the plural electrodes.

**SOLUTION:** A spacer 210 is arranged by being formed of an insulating material so as to cover the whole of a bending part 17 of a scanning electrode 3 arranged on one end of a panel out of an image screen display area and a tail end part 18 of a maintaining electrode 4. A material by forming soda lime glass in a plate shape or a material by coating a surface with an insulating film by forming 426 alloy in a plate shape, are used as a material of the spacer 201. A gas space 16 does not exist in a position of the bending part 17 and the tail end part 18 on which an electric field easily concentrates by the arrangement of this spacer 201, and abnormal discharge generated by the electric field concentration in the bending part 17 and the tail end part 18 can be restrained, and a light emitting control error is reduced.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-7897

(43)公開日 平成11年(1999)1月12日

(51)Int.Cl.  
H 01 J 17/16  
G 09 F 9/30  
H 01 J 11/02  
17/04

識別記号  
3 2 4

F I  
H 01 J 17/16  
G 09 F 9/30 3 2 4  
H 01 J 11/02 B  
17/04

審査請求 未請求 請求項の数28 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平9-156358

(22)出願日 平成9年(1997)6月13日

(71)出願人 000005108  
株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
(72)発明者 村瀬 友彦  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所生産技術研究所内  
(72)発明者 河合 通文  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所生産技術研究所内  
(72)発明者 牛房 信之  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所生産技術研究所内  
(74)代理人 弁理士 小川 勝男

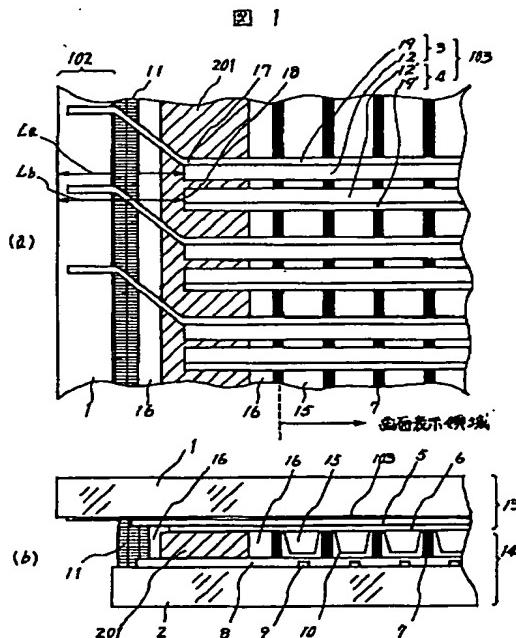
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ガス放電型表示パネルおよびそれを用いた表示装置

(57)【要約】

【課題】電極の屈曲部及び終端部で発生する異常放電によりガス放電型表示パネルの画質が劣化するという問題があった。

【解決手段】電極屈曲部や終端部にスペーサを配置し、あるいは、屈曲部と終端部の間に隔壁を配置した。また、保護膜の形成領域を電極屈曲部、終端部より内側に形成した。また、電極屈曲部、終端部を円弧状に形成した。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の電極を有する第一の基板と、該第一の基板に対向させて配置した第二の基板と、該第一の基板と該第二の基板の間に配置したスペーサとを有し、該スペーサを該電極の屈曲部あるいは終端部に位置させたことを特徴とするガス放電型表示パネル。

【請求項2】前記スペーサの幅は、前記第一の基板と前記第二の基板の間に配置する隔壁の幅よりも広いことを特徴とする請求項1記載のガス放電型表示パネル。

【請求項3】前記スペーサは、前記第一の基板と前記第二の基板の間に配置する隔壁であることを特徴とする請求項1記載のガス放電型表示パネル。

【請求項4】前記スペーサは、前記第一基板と前記第二基板の間に配置するパネル封止材であることを特徴とする請求項1記載のガス放電型表示パネル。

【請求項5】複数の電極を有する第一の基板と、該第一の基板と対向させて配置した第二の基板と、該第一の基板と該第二の基板の間に配置したスペーサとを有し、

該隣接する電極の屈曲部間、もしくは終端部間、もしくは屈曲部と終端部の間に該スペーサを位置させたことを特徴とするガス放電型表示パネル。

【請求項6】前記隣接する電極の屈曲部と屈曲部、もしくは終端部と終端部、もしくは屈曲部と終端部の距離を所定値以上にしたことを特徴とする請求項5記載のガス放電型表示パネル。

【請求項7】前記所定値は、前記第一の基板と前記第二の基板の間に形成する隔壁間のピッチであることを特徴とする請求項6記載のガス放電型表示パネル。

【請求項8】前記スペーサは、前記第一の基板と前記第二の基板の間に形成する隔壁であることを特徴とする請求項5から7のいずれかに記載のガス放電型表示パネル。

【請求項9】前記電極の屈曲部あるいは/及び前記電極の終端部の位置に保護膜を形成しないことを特徴とする請求項1から8のいずれかに記載のガス放電型表示パネル。

【請求項10】前記スペーサに代えて、前記第一の基板に形成した絶縁層を用いることを特徴とする請求項1から9のいずれかに記載のガス放電型表示パネル。

【請求項11】複数の電極と保護膜とを有する第一の基板と、該第一の基板に対向させて配置した第二の基板とを有し、

該電極の屈曲部あるいは/及び終端部の位置に該保護膜を形成しないことを特徴とするガス放電型表示パネル。

【請求項12】前記保護膜はMgOであることを特徴とする請求項10または11記載のガス放電型表示パネル。

【請求項13】前記電極の屈曲部あるいは/及び前記電

2

極の終端部の形状を円弧状にしたことを特徴とする請求項1から12のいずれかに記載のガス放電型表示パネル。

【請求項14】複数の電極を有する第一の基板と、該第一の基板に対向させて配置した第二の基板とを有し、

該電極の屈曲部あるいは/及び前記電極の終端部の形状を円弧状にしたことを特徴とするガス放電型表示パネル。

10 【請求項15】複数の電極を有する第一の基板と、該第一の基板に対向させて配置した第二の基板と、該第一の基板と該第二の基板の間に配置したスペーサとを有し、該スペーサを該電極の屈曲部あるいは終端部に位置させたガス放電型表示パネルと、該電極に対して所定の駆動電圧波形を供給する駆動回路とを備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項16】前記スペーサの幅は、前記第一の基板と前記第二の基板の間に配置する隔壁の幅よりも広いことを特徴とする請求項15記載の表示装置。

20 【請求項17】前記スペーサは、前記第一の基板と前記第二の基板の間に配置する隔壁であることを特徴とする請求項15記載の表示装置。

【請求項18】前記スペーサは、前記第一基板と前記第二基板の間に配置するパネル封止材であることを特徴とする請求項15記載の表示装置。

【請求項19】複数の電極を有する第一の基板と、該第一の基板と対向させて配置した第二の基板と、該第一の基板と該第二の基板の間に配置したスペーサとを有し、該隣接する電極の屈曲部間、もしくは終端部間、もしくは屈曲部と終端部の間に該スペーサを位置させたガス放電型表示パネルと、該電極に対して所定の駆動電圧波形を供給する駆動回路とを備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項20】前記隣接する電極の屈曲部と屈曲部、もしくは終端部と終端部、もしくは屈曲部と終端部の距離を所定値以上にしたことを特徴とする請求項19記載の表示装置。

30 【請求項21】前記所定値は、前記第一の基板と前記第二の基板の間に形成する隔壁間のピッチであることを特徴とする請求項20記載の表示装置。

【請求項22】前記スペーサは、前記第一の基板と前記第二の基板の間に形成する隔壁であることを特徴とする請求項19から21のいずれかに記載の表示装置。

【請求項23】前記電極の屈曲部あるいは/及び前記電極の終端部の位置に保護膜を形成しないことを特徴とする請求項15から22のいずれかに記載の表示装置。

【請求項24】前記スペーサに代えて、前記第一の基板に形成した絶縁層を用いることを特徴とする請求項15から23のいずれかに記載の表示装置。

50 【請求項25】複数の電極と保護膜とを有する第一の基

板と、該第一の基板に対向させて配置した第二の基板とを有し、該電極の屈曲部あるいは/及び終端部の位置に該保護膜を形成しないガス放電型表示パネルと、

該電極に対して所定の駆動電圧波形を供給する駆動回路とを備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項26】前記保護膜はMgOであることを特徴とする請求項24または25記載の表示装置。

【請求項27】前記電極の屈曲部あるいは/及び前記電極の終端部の形状を円弧状にすることを特徴とする請求項15から26のいずれかに記載の表示装置。

【請求項28】複数の電極を有する第一の基板と、該第一の基板に対向させて配置した第二の基板とを有し、該電極の屈曲部あるいは/及び前記電極の終端部の形状を円弧状にしたガス放電型表示パネルと、

該電極に対して所定の駆動電圧波形を供給する駆動回路とを備えたことを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はAC形プラズマディスプレイパネルなどの面放電型のガス放電型表示パネルに関わり、特に、異常放電が少なく安定して駆動できるガス放電型表示パネルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】プラズマディスプレイパネルなどのガス放電型表示パネルは自己発光により表示を行うため、視野角が広く、表示が見やすい。また、薄形の表示装置とすることが可能で大画面が実現できるなどの特徴を持っており、情報端末機器の表示装置や高品位テレビへの応用が期待されている。プラズマディスプレイパネルは直流駆動型(DC型)と交流駆動型(AC型)に大別される。このうちAC型のプラズマディスプレイパネルは、放電に使用する電極を覆っている誘電体層の作用によりメモリー機能を有し、保護層の形成などにより実用に耐える寿命がえられるようになった。その結果、AC型プラズマディスプレイパネルは大画面で薄型な多用途モニタとして近年実用化されるようになった。

【0003】従来のAC型プラズマディスプレイパネルは、大きく前面基板と背面基板とから構成されている。

【0004】前面基板は前面ガラス基板の上に走査電極及び維持電極が互いに平行になるように形成され、一対の走査電極と維持電極により面放電電極対が構成されている。また、これらの電極を被覆する前面誘電体層と酸化マグネシウム(MgO)等からなる保護層が形成された構造となっている。一方、背面基板は背面ガラス基板の上にAgやCuやAl等の金属材料からなる書き込み電極と背面誘電体層と隔壁と、放電によって発生する紫外線を可視光に変換する蛍光体層が形成された構造となっている。

【0005】そして、前面基板と背面基板を維持電極と書き込み電極が直交するようにして張り合わせ、Neや

XeやAr等を放電ガスとして充填し、外周部を封止層で密封することにより放電空間等を形成している。

【0006】このAC型プラズマディスプレイパネルでは走査電極及び維持電極及び書き込み電極との間に特定のパルス駆動波形電圧を印加することにより特定の放電空間で走査電極及び維持電極の間で主放電を行わせ、非発光の放電空間と発光する放電空間を制御し、任意の画像表示を可能としている。ここで示したガス放電型表示パネルの従来例は、たとえば、フラットパネルディスプレイ1996(日経マイクロデバイス編、1995年)の第208頁から215頁に記載されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来のプラズマディスプレイパネルでは、表示に使用しない放電空間外が発光状態となったり、予期せぬ電荷の流れによって表示させたい、あるいは表示させたくない放電空間の発光制御ミスを引き起こすと言った問題があった。この発光制御ミスは画面のちらつき等の画質劣化につながるため、この分野では大きな問題の一つであった。

【0008】また、従来のプラズマディスプレイパネルを組み込んだ表示装置では、発光制御ミスのない安定した放電現象を得るためにパネルへ供給するパルス駆動波形電圧を調整しなければならず、その電圧調整範囲を狭くするばかりか、その駆動波形発生回路は複雑・高価なものとなっていた。

【0009】本発明は、このような従来の問題点を解決するためになされたものであり、表示に使用する放電空間外での異常放電を低減するガス放電型表示パネル及び表示装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】我々は、プラズマディスプレイパネルの研究・開発を進める中で、前述の放電空間外での発光現象が、走査電極や維持電極の屈曲部もしくは終端部が原因で生ずることを明らかにした。すなわち、従来のプラズマディスプレイパネルでは、走査電極や維持電極をパネル外部の駆動回路と接続するために、それぞれの電極が放電空間外(パネル周辺領域)に屈曲部を有し、この屈曲部と反対の端に終端部を有しているが、このような構造にパルス駆動波形電圧を印加した場合、走査電極の屈曲部や維持電極の終端部に電界が集中しやすく、それによって異常放電が生ずることを明らかにした。

【0011】そこで、我々は電極の屈曲部や終端部で生ずる異常放電を抑制することで上記目的を達成することとした。

【0012】具体的には、複数の電極を有する第一の基板と、該第一の基板に対向させて配置した第二の基板と、該第一の基板と該第二の基板の間に配置したスペーサとを有し、該スペーサを該電極の屈曲部あるいは終端部に位置させることで上記目的を達成することとした。

すなわち、スペーサを配置することにより、電界の集中する維持電極の屈曲部位置および終端部位置の放電可能な空間を無くし、異常放電を防止した。

【0013】この場合、スペーサを隔壁や封止材で形成すれば、スペーサ形成のために特別に形成工程を追加する必要も無く、隔壁形成工程あるいは封止材形成工程中の既存工程で形成できるため、パネルコスト上昇なしで実現できる。隔壁や封止材でスペーサを形成する方法は様々な方法が考えられるが、例えば、背面基板に隔壁を形成するので有れば、前面基板に形成した屈曲部や終端部と隔壁等を密着させる必要はなく、若干のギャップが存在しても問題はない。これは、放電空間をギャップ程度に縮減しただけでも、異常放電を抑制できるからである。

【0014】一方、このスペーサに代えて、例えば、電極を形成した前面基板に、その屈曲部や終端部を覆うように絶縁層を形成しても良い。この場合、スペーサを用いるよりも密着性を増すことができ、異常放電を生ずる空間をほぼ無くすことができるので好ましい。なお、この絶縁層と電極の間にはMgOなどの保護層や誘電体層が介在する。

【0015】また、スペーサの大きさについて言えば、これらのスペーサの幅を画面表示領域に配置される隔壁（平行に形成されたアドレス電極間に配置される隔壁）の幅よりも広くすることができます。これは、第一基板と第二基板の間に発生する相対位置ずれを吸収するためである。

【0016】また、本発明は、複数の電極を有する第一の基板と、該第一の基板と対向させて配置した第二の基板と、該第一の基板と該第二の基板の間に配置したスペーサとを有し、該隣接する電極の屈曲部間、もしくは終端部間、もしくは屈曲部と終端部の間に該スペーサを位置させることでも上記目的を達成することができる。すなわち、スペーサによって隣接する電極の屈曲部それぞれの有するガス放電空間を分離することで異常放電を抑制する。

【0017】この場合、前記隣接する電極の屈曲部と屈曲部、もしくは終端部と終端部、もしくは屈曲部と終端部の距離を所定値以上、例えば、画面表示領域に形成される隔壁間のピッチ以上にすることが好ましい。電極の屈曲部と終端部の位置を画面表示領域において隔壁の形成ピッチ以上離すことにより、第一基板と第二基板の間に位置ずれが発生しても電極屈曲部と電極終端部間に隔壁が1つ以上確実に存在するため、電界集中が発生する電極屈曲部と電極終端部間での異常放電発生を抑制できるからである。

【0018】また、この場合も、スペーサを隔壁により形成しても良い。

【0019】また、本発明は、複数の電極と保護膜とを有する第一の基板と、該第一の基板に対向させて配置し

た第二の基板とを有し、該電極の屈曲部あるいは/及び終端部の位置に該保護膜を形成しなくても上記目的を達成することができる。すなわち、電極の屈曲部位置及び終端部位置に、例えばMgOのような2次電子放出特性に優れた保護膜を存在させることで異常放電を抑制する。

【0020】また、本発明は、複数の電極を有する第一の基板と、該第一の基板に対向させて配置した第二の基板とを有し、該電極の屈曲部あるいは/及び前記電極の終端部の形状を円弧状にすることでも上記目的を達成することができる。すなわち、電極の屈曲部及び終端部に電界が集中する角部をなくすことにより異常放電を抑制する。

【0021】一方、これまで説明してきたガス放電型表示パネルに対して、所定の駆動電圧波形を供給する駆動回路とを備えれば、パネル周辺での異常放電を抑制できるので、画質劣化を抑制した表示装置を提供することができる。また、パネル周辺での異常放電を抑制できるので、従来に比べて駆動回路を簡単に構成することもできる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明を詳述する。

【0023】（実施の形態1）本発明の第1の実施の形態を図1により説明する。図1は本発明を適用したガス放電型表示パネルの一部を示したものである。図1の(a)は画面表示面側から見た部分正面図を、図1の(b)は(a)に対応した部分断面を示している。

【0024】図1に示すガス放電型表示パネルは、前面基板13と、背面基板14と、それらの間に設けられた本発明のスペーサ201とから構成され、前面基板13と背面基板14と組立てることで放電空間15を形成した。この前面基板13と背面基板14とはその周囲を封止材11により封止し、真空排気を行った後、希ガスが混入した。

【0025】前面基板13の構成は様々な種類が考えられるが、ここでは、前面ガラス基板1と、走査電極3と維持電極4からなる面放電電極対103と、誘電体層5と、MgO等の保護層6とから構成した。なお、走査電極3と維持電極4は透明電極12、12' と透明電極12の一部と重なるように設けられたバス電極19、19' とから形成した。パネル端部から走査電極3の透明電極12までの距離Laと、パネル端部から維持電極4の透明電極12' までの距離Lbはほぼ同一になるように形成し、走査電極3のバス電極12を屈曲させることで外部回路接続領域102へ延出させた。このバス電極12が屈曲するところが屈曲部17となる。

【0026】背面基板14の構成についても様々な種類が考えられるが、背面ガラス基板2と、書き込み電極9と、誘電体層8と、放電空間15を分離する隔壁7と、

蛍光体10とから構成した。この書き込み電極9は、走査電極3や維持電極4と交差するように配置した。スペーサ201は、画面表示領域外において、パネルの一端に配置される走査電極3の屈曲部17と維持電極4の終端部18の全てを覆うように配置した。例えば、板状のスペーサ201をパネル両端に配置し、それぞれの端部に配置される屈曲部17、終端部18を覆うようにした。同様に、封止部材11は、走査電極3の屈曲部20を覆うように配置した。このスペーサ201は、走査電極3の屈曲部17等で生ずる異常放電を抑制させるために、絶縁性の材料で形成した。また、スペーサ201の材料には、パネル組み立て工程の熱処理に耐えられ、前面基板13及び背面基板14とほぼ熱膨張率が等しいもの選択した。熱膨張率を等しくした理由は、前面基板13、背面基板14及びスペーサ201の相対位置ずれを抑制するためである。また、スペーサ201の材料には、パネル完成後にガス空間に放電の障害となる不純ガスを発生させないものを選択するのが好ましい。

【0027】スペーサ201の材料の一例としては、前面ガラス基板1と同じ材料のソーダライムガラスを板状に形成したものや、426アロイを板状にし、表面に絶縁膜コートしたものが挙げられる。また、パネル組立工程に熱処理を行わない場合は、不純ガスが発生しない材料であれば、上記ソーダライムガラスや426アロイ以外のものでも良い。

【0028】以上のスペーサ配置により、電界が集中しやすい屈曲部17、終端部18、屈曲部20の位置にガス空間16が存在しなくなり、屈曲部17等における電界集中により発生する異常放電を抑制することができた。特に、屈曲部17、終端部18、屈曲部20それぞれの間で生ずる異常放電を抑制することができた。その結果、発光制御ミスが少なくなり画質のよりガス放電型表示パネルを得ることができた。また、パルス駆動波形電圧を調整する場合に異常放電を考慮する必要がなくなるため、電圧調整範囲が広くなり、駆動波形発生回路を簡略化することができた。

【0029】次に、スペーサ201の好ましい幅寸法について説明する。

【0030】図1では、隔壁7の幅よりも広くスペーサ201の幅を形成した。具体的には、画面表示領域の面放電電極対103の伸延する方向の長さの100ppm以上の幅とした。これは以下の理由による。なお、画面表示領域とは、書き込み電極9の配置された実質的な表示に寄与する領域のことを意味する。

【0031】ガス放電型表示パネルは、後述するように多くの熱工程を経て製造される。そのため、前面基板13と背面基板14は製造過程で熱変形をおこす。多くの場合この変形は熱収縮の形で現れる。熱収縮を押さえるために前面ガラス基板1及び背面ガラス基板2として使用されるソーダライムガラスは歪み点を高温に上げた高

歪み点ガラスが開発されているが、それを用いたとしても約200ppm±50ppmの熱収縮が発生する。

【0032】ここで問題となるのが±50ppmの熱収縮ばらつきである。熱収縮ばらつきはガラスのロットや熱処理を行う装置状態によって変化するため事前に予測することは難しい。また、この発生した熱収縮は、スペーサ201と電極屈曲部17及び電極終端部18の相対位置ずれを引き起す。従って、スペーサ201を予め決められた所定の位置に配置しようとしても、熱収縮による相対位置ずれが予測しづらいため、電極の終端部や屈曲部を覆えなくなってしまう。

【0033】そこで、図1では、スペーサ201の幅を画像表示領域の面放電電極対103の伸延する方向の長さの100ppm以上の幅にし、スペーサ201と電極屈曲部17及び電極終端部18の相対位置ずれを吸収できる構造とした。これによって、予測できない±50ppm以上の熱収縮ばらつきが生じたとしても、確実に電極屈曲部17及び電極終端部18の位置をスペーサ201で覆うことができるようになった。この場合、スペーサ201を、例えば約200ppmの熱収縮を予測した位置に形成し、その幅を前述の100ppm以上にすることが好ましい。

【0034】次に、本実施の形態の製造方法の一例を説明する。但し、これは図1に示すパネル構造の製造方法であり、パネル構造が異なる場合はスペーサの形成工程以外はその構造に合わせた製造プロセスとなることは言うまでもない。

【0035】まず、前面基板13の製造方法について説明する。

【0036】(1) 前面ガラス基板1とするソーダライムガラスや等のガラス板を中性洗剤等により洗浄する。

【0037】(2) 洗浄した前面ガラス基板1上に、スパッタリング法やディップ法などの成膜手法により二酸化珪素(SiO<sub>2</sub>)の膜厚が0.00002~0.0002mmとなるように形成する(図示せず)。次に、スパッタリング法や電子線蒸着法などの成膜手法により酸化スズ膜やITO膜などの透明導電膜を膜厚が0.001~0.0005mmとなるように形成する。次いで周知のフォトエッチング法によって透明導電膜の加工を行い、透明電極12、12'形成する。透明電極12、12'のバターン寸法は製造するパネルの画素サイズの大きさに合わせて定めれば良い。

【0038】(3) 透明電極12、12'を形成した前面ガラス基板1上に、スパッタリング法や電子線蒸着法等の成膜手法を用いてクロム(Cr)膜で銅(Cu)膜をサンドイッチしたCr/Cu/Cr積層膜を形成する。透明電極12、12'を形成した前面ガラス基板1に接するクロム(Cr)膜の膜厚が0.0003~0.001mm、その上の銅(Cu)膜の膜厚が0.001~0.003mm、さらにその上のクロム(Cr)膜の

膜厚が0.0005~0.0015mmとなるように形成した。次いで、周知のフォトエッチング法を用いて、Cr/Cu/Cr積層膜の加工を行い、透明電極12、12'の一部と重なるように電極パターンを形成し、バス電極19、19'とする。Cu膜の膜厚とバス電極19、19'のパターン寸法はバス電極19、19'に要求される抵抗値によって定めれば良い。また、透明電極12、12'及びバス電極19、19'は、スパッタリング法や電子線蒸着法などの成膜手法により酸化スズ(膜やITO膜などの透明導電膜とクロム(Cr)膜で銅(Cu)膜をサンドイッチしたCr/Cu/Cr積層膜とを連続して成膜し、バス電極のパターンでフォトエッチング法を用いてCr/Cu/Cr積層膜の加工を行った後、透明電極のパターンでフォトエッチング法によって透明導電膜の加工を行うことによっても形成できる。

【0039】(4) 透明電極12とバス電極19を形成した前面ガラス基板1の所定の場所に酸化鉛を主成分としたペーストを用いて、スクリーン印刷法によりベタ印刷した後、所定のプロファイルで焼成して、膜厚が0.02~0.05mmの前面誘電体層5を形成する。一回の印刷でこれらの膜厚が得られない場合には、複数回印刷及び焼成を繰り返すことがある。この際、例えば、電極に接する誘電体材料には電極材料を保護する材料を用い、その上に形成する誘電体材料には次に形成する保護層6であるMgO膜が形成しやすい表面を得る材料を用いるように、目的に合ったペーストに変えることがある。

【0040】(5) スパッタリング法や電子線蒸着法等の成膜手法を用いてMgO膜を所定の場所に成膜し、保護層6とする。MgO膜の膜厚はガス放電型表示パネルに要求される寿命によって定める必要があるが、その代表値は0.0003~0.001mmである。

【0041】以上の工程により、前面基板13が完成する。

【0042】次に背面基板14の製造方法について説明する。

【0043】(6) 背面ガラス基板2とするソーダライムガラス等のガラス板を中性洗剤等を用いて洗浄する。

【0044】(7) 洗浄した背面ガラス基板2上に、スパッタリング法やディップ法などの成膜手法により二酸化珪素(SiO<sub>2</sub>)の膜厚が0.00002~0.0002mmとなるように絶縁層を形成する(図示せず)。次に、スパッタリング法や電子線蒸着法等の成膜手法を用いてクロム(Cr)膜で銅(Cu)膜をサンドイッチしたCr/Cu/Cr積層膜を形成する。絶縁層を形成した背面ガラス基板2に接するクロム(Cr)膜の膜厚が0.0003~0.001mm、その上の銅(Cu)膜の膜厚が0.001~0.003mm、さら

にその上のクロム(Cr)膜の膜厚が0.0005~0.0015mmとなるように形成した。次いで、周知のフォトエッチング法を用いてCr/Cu/Cr積層膜の加工を行い、書き込み電極9とする。Cu膜の膜厚と書き込み電極9のパターン寸法は書き込み電極9に要求される抵抗値によって定めれば良い。

【0045】(8) 書き込み電極9を形成した背面ガラス基板2の所定の場所に酸化鉛を主成分としたペーストを用いて、スクリーン印刷法によりベタ印刷した後、所定のプロファイルで焼成し、膜厚が0.005~0.04mmの背面誘電体層8を形成する。この際、例えば2回の印刷及び焼成を行い所定の形状の背面誘電体層8を得る。一回目には、背面ガラス基板2の外周にある電極端子部以外の全面に膜厚が0.005~0.02mmの誘電体層を形成し、二回目には、前面ガラス基板1に形成した面放電電極対103と交差する所定の領域及び背面ガラス基板2の外周にある電極端子部以外の全面に膜厚が0.005~0.02mmの誘電体層を形成する。この際、例えば、書き込み電極9に接する誘電体材料には電極材料を保護する材料を用い、その上に形成する誘電体材料には次に形成する隔壁7の材料との反応性を考慮した材料を用いるように、目的に合ったペーストに変えることが好ましい。また、蛍光体が発色する際に背面ガラス基板2側に出た光を少しでも有効に反射するために、背面誘電体層8には白色の絶縁材料とすることが好ましい。

【0046】(9) 上記背面誘電体層8を形成した背面ガラス基板2の所定の場所に酸化鉛を主成分とした隔壁ペーストを用いて、スクリーン印刷法によりベタ印刷し、膜厚が0.1~0.2mmの隔壁材を塗布する。一回の印刷でこれらの膜厚が得られない場合には、複数回印刷及び焼成を繰り返すことがある。この際、例えば、隔壁7の最上層のみは黒色の材料を用い、それ以外は白色の材料を用いることがある。このように、目的に合ったペーストに変えることがある。また、隔壁ペーストは、ブレードコート法やロールコート法により、一回で形成する方法を用いることもある。

【0047】(10) 感光性フィルムを隔壁材まで形成した背面ガラス基板2上にラミネートし、周知の露光、現像、水洗、乾燥を行うことにより、所定の感光性フィルムバターンを形成する。

【0048】(11) サンドブラスト処理を行うことにより、背面ガラス基板2の感光性フィルムによって被覆されていない隔壁材の部分を除去し、放電空間15となる“溝”を形成する。感光性フィルムを剥離した後、所定のプロファイルで焼成し、隔壁7を形成する。

【0049】(12) 放電空間15となる“溝”的内壁の表面に、スプレー法やスクリーン印刷法等の手法を用いて緑、青、赤の蛍光体10を塗布する。次いで、150~500°Cの温度で5~60分の熱処理を行う。

11

【0050】(13) ディスペンサ法を用いて封止材のパターン形成を行い、乾燥、脱バインダを行って、真空封止を行うための封止層11を形成する。以上の工程で、放電空間を分離する隔壁7と蛍光体10を有する背面基板14が完成する。

【0051】次に前面基板13と背面基板14の組立方法について説明する。

【0052】(14) 前面基板13と背面基板14の位置合せを行い、高耐熱クリップ等で仮固定をする。この時、前面基板13に設けた面放電電極対103と背面基板14に設けた書き込み電極9を直交させる。

【0053】(15) 背面基板2に、パネル組立後に行う排気とガス導入のためにチップ管(図示せず)を取り付ける。

【0054】(16) 位置合わせした前面基板13と背面基板14に熱処理を施すことによってこれらの基板を固定する。

【0055】(17) 背面基板14に設けたチップ管(図示せず)を通して前面基板13と背面基板14の間に形成されるガス空間16及び放電空間15の真空排気を行い、例えば3~10%のXeガスを含むNeガスをガス空間16及び放電空間15に導入し、圧力を3.5~7.0kPaに調節する。

【0056】(18) チップ管(図示せず)の局部加熱によってチップオフを行うことによりに示したガス放電型表示パネルが完成する。

【0057】以上の製造プロセスの中で、板状のスペーサ201を前面基板13と背面基板14の組立工程(14)で挟み込むことにより、図1に示すガス放電型表示パネルを実現することができる。また、板状のスペーサ201を端部にそれぞれ配置せずに、額縁状のスペーサ201を用いれば、前面基板13と背面基板14への挟み込み作業が容易となる。

【0058】なお、本実施の形態では、前面ガラス基板1及び背面ガラス基板2としてソーダライムガラスを用いたが、その他のガラス板やセラミック基板などの電気的絶縁性板材や金属板に絶縁皮膜をコートしたものを用いても差支えない。バス電極19、19'を書き込み電極9の材料としてCuとCrを用いているが、AlやTi、Ni、W、Moの金属やこれらの合金を用いてもさしつかえない。また、バス電極19、19'を書き込み電極9を構成する材料の形成方法としてスパッタリング法や電子線蒸着法を用いているが、形成方法に制限はなく、めっき法や抵抗加熱蒸着法、厚膜印刷法などを用いても良い。透明電極12、12'を構成する透明導電材料も酸化すずやITOに限定されるものではなく、また、その形成方法としてもスパッタリング法や電子線蒸着法に限定されるものではなく、化学気相反応法やソルゲル法などを用いてもさしつかえない。前面誘電体層5及び背面誘電体層8の形成には酸化鉛を主成分とした

12

ガラスベーストを用いているが、この材料に限定されるものではない。また、前面誘電体層5及び背面誘電体層8の形成方法として厚膜印刷法を用いているが、形成方法にも制限はなく、スパッタリング法や化学気相反応法、ブレード法やスプレー法と熱硬化法を組み合わせた方法などを用いてもさしつかえない。また、保護層6としてMgOを用いているが、放電ガスに対するスパッタリング率が低く、二次電子放出係数が高ければ良く、MgOのほか、CaOやSrO、これらの混合物を用いても差支えない。また、本実施の形態では放電ガスとしてNeとXeの混合気体を用いているが、これらに限定されるものではない。

【0059】一方、走査電極3と維持電極4のレイアウトは図1に示す構造に限定されるものではなく、例えば図2に示すように走査電極の終端部301と維持電極の終端部302とが一端に配置される構造や、図示はしていないが走査電極の屈曲部と維持電極の屈曲部とが一端に配置される構造であっても同様の効果があることはいうまでもない。なお、図2に示す走査電極3は右側の外部回路接続領域(図示せず)から伸延され、維持電極4はも走査電極と同様に右側の外部回路接続領域(図示せず)から伸延されている。

【0060】また、走査電極3、維持電極4の伸延方向はこれまで説明してきた実施の形態と左右が異なっても、さらには上下方向が異なっても同様の効果があることは言うまでもない。

【0061】これらについては、以下の実施の形態についても同様である。

【0062】(実施の形態2) 次に、前述のスペーサを隔壁もしくは封止材により形成した一例を図3~図5を用いて説明する。

【0063】図3では、前述のスペーサ201を隔壁7で形成した点を除き、実施の形態1とほぼ同様の構成となっている。ここでは、スペーサ201となる隔壁7の幅を他の隔壁7とほぼ同等となるように構成した。このように構成しても、隔壁7の幅が前述の100ppm以上の条件を満足するのであれば、位置ずれを吸収することはできる。

【0064】また、スペーサ201を含む隔壁7を背面基板14に形成する場合、隔壁7と前面基板13に形成した屈曲部17や終端部18との間に若干のギャップが存在するが、前面基板13側もしくは背面基板14側からスペーサ201となる隔壁7を投影的に見たときに、維持電極4等の屈曲部や終端部が覆われていれば、異常放電を抑制することはできた。

【0065】また、背面基板14側にスペーサ201となる隔壁7を形成すれば、実施の形態1以上に前面基板13に形成された維持電極4等の屈曲部や終端部との位置合わせが問題となる。これは前面基板14と背面基板15とがそれぞれ熱収縮するからである。熱収縮の度合

50

13

いを示す前述のppmの数値は、一つの指標に過ぎず、実際の製品ではその他、基板の反り、製造ばらつき等を考慮しなければならない。従って、予想以上に実際の相対位置ずれが大きくなる製品については、スペーサ201となる隔壁7の幅を他の隔壁以上の幅にすることが好ましいことは言うまでもない。他の隔壁以上の幅にする理由は、パネル外周部ほど基板の反り、熱収縮等が原因で生ずる相対位置ずれが大きく、その相対位置ずれを定量的に予測できないからである。

【0066】また、図3に示す構造は、前述の製造プロセス(10)で使用する露光マスクにスペーサ201に対応するパターンを形成しておくだけで実現することができるので、従来の製造プロセスで実現できると言った効果もある。

【0067】一方、スペーサ201となる隔壁7と前面基板13に形成した維持電極4等の屈曲部17や終端部18とを密着させるには、前面基板13側に隔壁7を形成したり、また図5に示すように隔壁7の代わりに絶縁層210を形成すれば良い。この場合の隔壁7や絶縁層210は背面基板14と接触する必要はない。なお、この隔壁7や絶縁層210は、維持電極4等の屈曲部17や終端部18との間に少なくとも誘電体層5が介在するが、MgOなどの保護層6は必ずしも必要ではない。

【0068】その他、図3では、スペーサ201となる隔壁7より内周を画面表示領域としても、その隣の隔壁7より内周を画面表示領域としても良い。いずれの場合も、書き込み電極9を存在させるか否かで形成することができるが、後者の場合は、スペーサ201となる隔壁7とその隣接する内周の隔壁7との間が、実際の表示に寄与しない領域となる。従って、図4に示すように、保護膜6を走査電極3及び維持電極4の屈曲部17および終端部18の位置より外周部に存在させずに形成することが好ましい。これは、電極の屈曲部位置及び終端部位置に2次電子放出特性に優れた保護膜6が存在しなければ、その領域での2次電子放出が抑制され、異常放電も発生しにくくなるからである。図4では、保護膜6のエッジは、隔壁7上に形成しているが、実際には隔壁7より外側にはみ出しても問題はない。この保護膜6の形成領域を規制するには前述の製造プロセス(5)において保護層6のスパッタリングや電子線蒸着用の遮蔽マスクが電極の屈曲部17及び終端部18の位置を遮蔽するよう製作する事により容易に実現できる。

【0069】これまで説明してきた図1～図5に示すスペーサ201に対応するものを封止部材11で形成しても良い。この場合、図6に示すように1つの封止部材により構成しても良く、前述の製造プロセス(13)で封止材料の量を調整して、前面基板13と背面基板14とを張り合わせた場合に、封止部材11が図6の構造になるようにすれば実現できる。

【0070】(実施の形態3) 図7、図8を用いて、そ

14

の他のスペーサ201の形状を説明する。

【0071】図7は、スペーサ201の形状を島状にしたものである。ここでは、対となる走査電極3と維持電極4の有する屈曲部や終端部を覆うように島状のスペーサ201を形成した。

【0072】このように、維持電極4等の屈曲部や終端部を少なくともスペーサ201で覆えば、前述の実施の形態と同様の効果が得られる。

【0073】この島状のスペーサ201は、隔壁7、封止部材11、絶縁層210等のいずれを用いて形成しても良いが、製造プロセスを考えると、マスクパターンの変更により形成できる隔壁7や絶縁層210を用いることが効果的である。

【0074】次に、図8は、維持電極4等の終端部18もしくは屈曲部17のいずれか一方だけをスペーサ201により覆ったパネル構造である。すなわち、図8は、パネル端部から走査電極3の屈曲部17までの距離Laと、パネル端部から維持電極4の終端部18までの距離Lbを異ならせ、走査電極3の電極屈曲部17をスペーサ201により覆ったパネル構造である。

【0075】一般に、異常放電は電極間で生ずる。従って、図8に示す一例は、これまでの実施の形態のように放電空間を限定(縮減)するものとは異なり、放電すべき被対象をなくすことで異常放電を抑制した。

【0076】これは、屈曲部17と終端部18の両方の位置にスペーサ201が配置出来ない場合、すなわち画面表示領域以外のスペースを削減するのに効果的である。

【0077】その他、これまで説明してきた走査電極3や維持電極4では、透明電極12とバス電極19の終端位置をほぼ同じにしているが、これらバス電極19と透明電極12の終端部位置が異なる場合は、透明電極12の終端部位置を少なくとも覆うようにスペーサ201を配置したり、透明電極12の終端部位置とバス電極19の終端部位置とを異なる第一、第二のスペーサによって覆うようにすれば良い。これは放電現象が透明電極12から開始するからである。同様の理由から、維持電極4や走査電極3の屈曲部より表示領域側で透明電極12、12'だけが終端部となるような電極構造においても、屈曲部とは別に透明電極12、12'の終端部を覆うような第二のスペーサ、もしくは屈曲部と終端部との両方を覆うようなスペーサを配置すれば良い。

【0078】また、屈曲部や終端部以外にも、画面表示領域外に形成された透明電極12、12'やバス電極19等の幅が変化する部分、特に透明電極12、12'の幅がバス電極19とほぼ同じ幅となるように絞り込まれた部分も電界が集中しやすいので、必要に応じてスペーサ201で覆うことが好ましい。

【0079】(実施の形態4) 本発明の第4の実施の形態を図9により説明する。図9は本発明を適用したガス

15

放電型表示パネルの一部を示したものである。図9の(a)は画面表示面側から見た部分正面図を、図9の(b)は(a)に対応した部分断面を示している。

【0080】図9におけるパネルの層構造は、スペーサを除いて第1の実施の形態と同様である。また、パネルの製造方法も第1の実施の形態と同様である。

【0081】図9において、走査電極3は左側の外部回路接続領域102から伸延され屈曲部17を形成し、維持電極4は終端部18を形成している。なお、維持電極4は、右側の外部回路接続領域(図示せず)から伸延している。

【0082】図では、パネル端部から走査電極3の屈曲部17までの距離Laと、パネル端部から維持電極4の終端部18までの距離Lbを異ならせ、また、走査電極3の電極屈曲部17と電極終端部18の間に隔壁7を形成した構造となっている。

【0083】この配置により、最も異常放電が発生しやすい電極屈曲部17と電極終端部18間の距離Lを確保できると共に、この間での放電を隔壁7により抑制できるので、画質のよいガス放電型表示パネルを得ることが可能となる。

【0084】また、図では、電極屈曲部17の位置と電極終端部18の位置の距離L (=La-Lb)を隔壁7の形成ピッチLp以上離して形成した。これは、前述の熱収縮等による相対位置ずれを考慮したためである。これにより、隔壁7の形成領域と面放電電極対103の形成領域を厳密に位置合わせする必要がなく、本発明を実現することが容易となる。

【0085】図10は、電極屈曲部17と電極終端部18とのパネル端部からの距離をほぼ同一にし、電極屈曲部17と電極終端部18との間に隔壁7'を配置したパネル構造である。

【0086】これによっても電極屈曲部17と電極終端部18それぞれの放電空間15を分離できるので異常放電を防止することができる。このとき、隔壁7'と隔壁7との間に排気を考慮した排気溝や穴が存在しても、それが放電を防止する上で無視できる大きさであればかまわない。

【0087】(実施の形態5) 本発明の第5の実施の形態を図11により説明する。図11の(a)は本発明を適用したガス放電型表示パネルの画面表示面側から見た部分正面図、図11の(b)は(a)に対応する部分断面図を示したものである。

【0088】図11におけるパネルの層構造は、スペーサを除いて第1の実施の形態と同様である。また、パネルの製造方法も第1の実施の形態と同様である。

【0089】図11では、保護膜6を、走査電極3及び維持電極4の屈曲部17および終端部18の位置より内側となるように形成した。すなわち、電極屈曲部17や終端部18に2次電子放出特性に優れた保護膜6を存在

16

させないことで、その領域での2次電子放出を抑制し、異常放電を発生にくくした。

【0090】図では、画面表示領域の外周付近において、隔壁7で挟まれた領域であって書き込み電極9の存在しない領域Aが形成され、その領域に保護膜6のエッジが位置するが、これも熱収縮等による相対位置ずれを吸収するためである。従って、隔壁の幅でこの相対位置ずれを吸収できれば、保護膜6のエッジを隔壁7上に形成しても良い。この場合、当然、前述の領域Aを削除することもできる。

【0091】(実施の形態6) 次に、図12を用いて走査電極3および維持電極4の屈曲部もしくは終端部の電極構造について説明する。

【0092】図12では、走査電極3の屈曲部17と維持電極4の終端部18の電極形状をほぼ円弧状として、従来の電極角部からの電界の集中を抑制した。

【0093】図12(a)は、透明電極12、12'及びバス電極19'の終端部をそれぞれ円弧状としている。またバス電極19、19'は透明電極12、12'上に配置されるようにそれぞれ円弧状にした。

【0094】図12(b)は、透明電極12、12'を半円弧状にし、対となる電極間にそれぞれの半円弧形状が対向するように形成した。この場合もバス電極19、19'は透明電極12、12'上に配置されるようにした。場合によっては、バス電極19'の形状を半円弧状にしても良い。

【0095】また、図12(a)、(b)の形状を組み合せた形状であっても良い。

【0096】また、図12では、屈曲部17と終端部18とが存在する例を説明したが、屈曲部だけもしくは終端部だけがパネルの一端に存在する場合にも図12に示す構造を適用することはできる。

【0097】このように電極角部を円弧状もしくは半円弧状とすることで、電界の集中を抑制でき、異常放電を低減することができる。

【0098】また、これまで説明してきた実施の形態に図12に示す電極形状を適用すればさらに異常放電を抑制することができることは言うまでもない。

【0099】(実施の形態7) これまで説明してきた実施の形態を組み合わせた一例を図13を用いて説明する。

【0100】図13の(a)は本発明を適用したガス放電型表示パネルの画面表示面側から見た部分正面図、図13の(b)は(a)に対応する部分断面図を示したものである。

【0101】図13において、走査電極3は左側の外部回路接続領域102から伸延され屈曲部17を形成し、維持電極4は終端部18を形成している。なお、維持電極4は、右側の外部回路接続領域(図示せず)から伸延している。

【0102】図では、パネル端部から走査電極3の屈曲部17までの距離Laと、パネル端部から維持電極4の終端部18までの距離Lbを異ならせている。

【0103】また、電極屈曲部17の位置と電極終端部18の位置の距離L (=La-Lb) を隔壁7の形成ピッチLpとほぼ等しくし、異なる隔壁7が屈曲部17と終端部18とをそれぞれ覆うように形成した。すなわち、スペーサとなる隔壁7を含めて、全ての隔壁7間のピッチをほぼ等しくなるように形成した。

【0104】この配置により、最も異常放電が発生しやすい電極屈曲部17と電極終端部18間の距離Lを確保できると共に、それをスペーザとなる隔壁7により覆うので、異常放電は抑制でき、画質のよいガス放電型表示パネルを得ることが可能となる。

【0105】(実施の形態8) 最後に、これまでのガス放電型表示パネルを用いたガス放電型表示装置の構成を図14に示す。

【0106】図において、1000は本実施の形態で説明したガス放電型表示パネルを、1100はアドレスドライバを、1200はキャンドライバを、1300はパルスジェネレータを、1400はレベルシフタを、1500はコントロール回路を、1600はオートパワー コントロール回路を、1700はDC/DCコンバータを示す。この構成において、アドレスドライバ1100とスキャンドライバ1200によって表示セルの選択を行い、パルスジェネレータ1300で発生した電圧によって表示のための主放電を発生させる。これらの制御は、コントロール回路1500によって行われる。コントロール回路1500からスキャンドライバ1200への制御信号の転送は、レベルシフタ1400を介して行われる。オートパワーコントロール回路1600は高圧電源電流を検出して規定値を超えた場合に維持放電パルスの数を減少させる信号をコントロール回路1500に送出するものであり、DC/DCコンバータ1700は外部回路から供給される電圧から駆動回路用の内部電圧を発生させるものである。本発明のガス放電型表示パネルの有する維持電極3、走査電極4は、キャンドライバ1200、パルスジェネレータ1300としている。また書き込み電極9はアドレスドライバ1100と接続している。

【0107】本発明の維持電極3、走査電極4の屈曲部等は、前述のように異常放電を抑制できるので、図14に示す表示装置では、異常発光や発光制御ミス等を抑制でき、画面のちらつきを抑制することができる。

【0108】以上のように、これまで説明してきた実施の形態を用いることにより、電極屈曲部や終端部から発生する異常放電発生を抑制して、画質向上させることができた。

【0109】また、これら第1～7の実施の形態は各々を組み合わせて実施することにより、より確実に異常放

電を防止する事が可能となり、高画質なガス放電型パネルを得えることができる。

【0110】特に、本発明のスペーサ201を隔壁7により構成し、走査電極の屈曲部等との間にギャップが存在する場合や、スペーサ201により電極を屈曲部と終端部を分離する場合は、放電空間が存在するので、実施の形態5、実施の形態6を組み合わせて用いることが効果的である。

【0111】これまで維持電極3を走査電極4の屈曲部等の異常放電について説明してきたが、書き込み電極9に対して適用しても同様の効果が得られるのは言うまでもない。また、格子状の隔壁に対して適用しても同様の効果が得られるのは言うまでもない。

#### 【0112】

【発明の効果】本発明によれば、電極屈曲部や終端部から発生する異常放電発生を抑制することができ、画質がよくなるという効果がある。さらに、従来に比べて異常放電の影響を無視できるためガス放電型表示パネルの駆動波形発生回路が簡略化できガス放電型表示装置を低コストかできる効果が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のガス放電型表示パネルの一例を示す図。

【図2】本発明のガス放電型表示パネルの一例を示す図。

【図3】本発明のガス放電型表示パネルの一例を示す図。

【図4】本発明のガス放電型表示パネルの一例を示す図。

【図5】本発明のガス放電型表示パネルの一例を示す図。

【図6】本発明のガス放電型表示パネルの一例を示す図。

【図7】本発明のガス放電型表示パネルの一例を示す図。

【図8】本発明のガス放電型表示パネルの一例を示す図。

【図9】本発明のガス放電型表示パネルの一例を示す図。

【図10】本発明のガス放電型表示パネルの一例を示す図。

【図11】本発明のガス放電型表示パネルの一例を示す図。

#### 【図12】本発明の電極形状の一例を示す図。

【図13】本発明のガス放電型表示パネルの一例を示す図。

#### 【図14】本発明の表示装置の一例を示す図。

#### 【符号の説明】

1…前面ガラス基板、2…背面ガラス基板、3…走査電極、4…維持電極、5…前面誘電体、6…保護層、7…

19

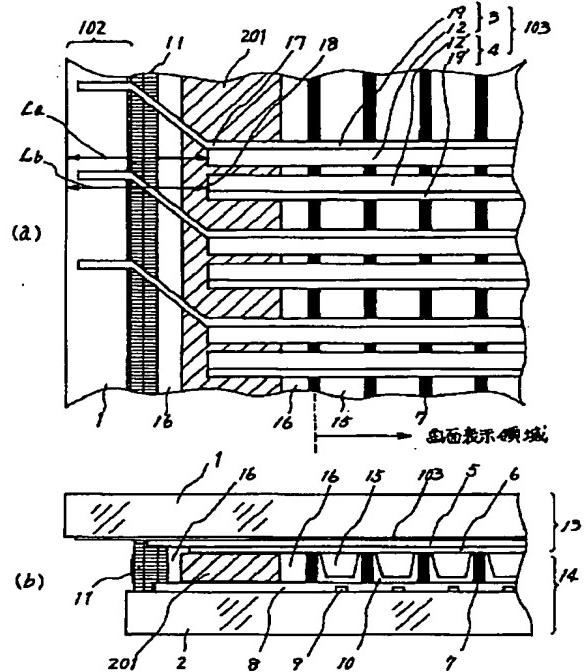
隔壁、8…背面誘電体、9…書き込み電極、10…蛍光  
体層、11…封止層、12…透明電極、13…前面基  
板、14…背面基板、15…放電空間、16…ガス空  
間、17…走査電極屈曲部、18…維持電極終端部、1\*

20

\* 9…バス電極、102…外部駆動回路接続エリア、10  
3…面放電電極対、201…スペーサ、301…走査電  
極終端部、302…維持電極終端部

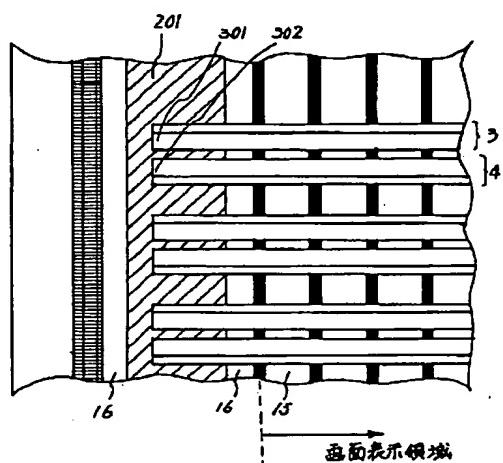
【図1】

図1



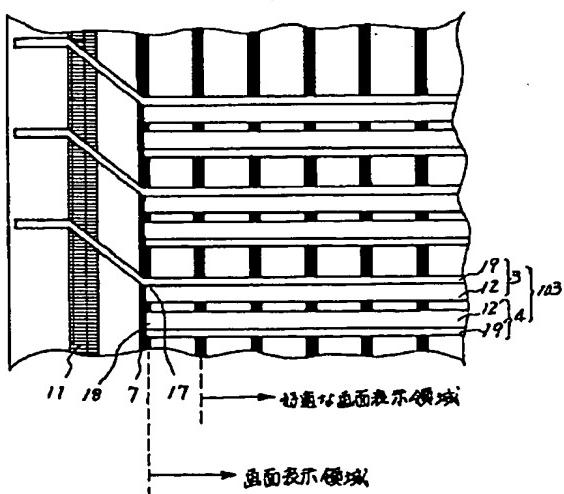
【図2】

図2



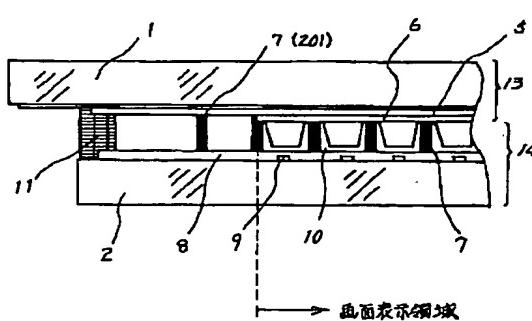
【図3】

図3



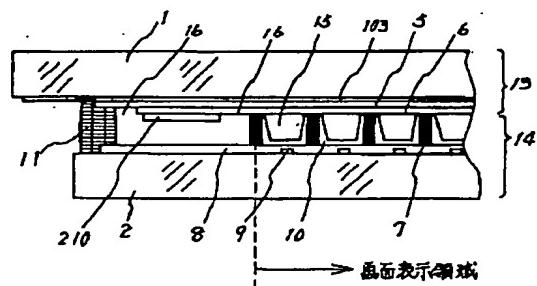
【図4】

図4



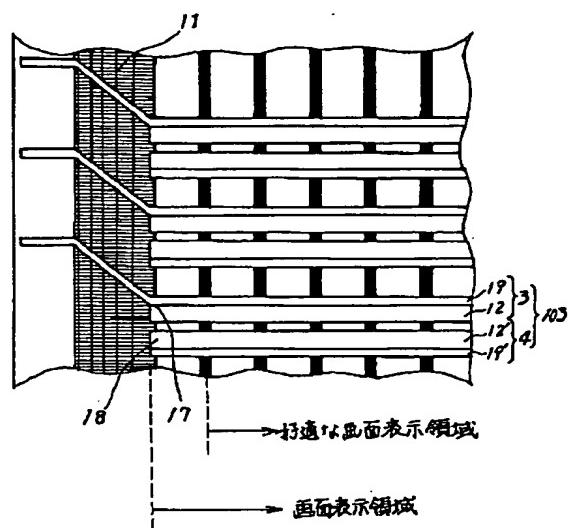
【図5】

図5



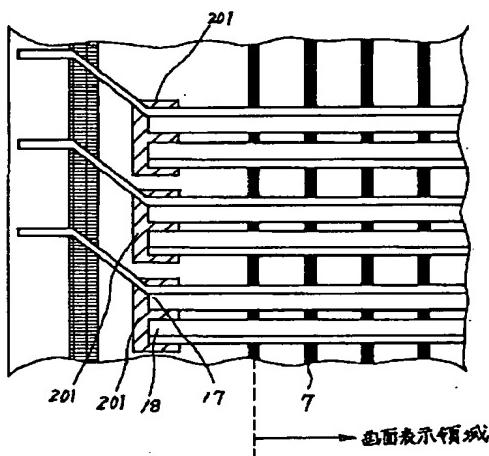
【図6】

図6



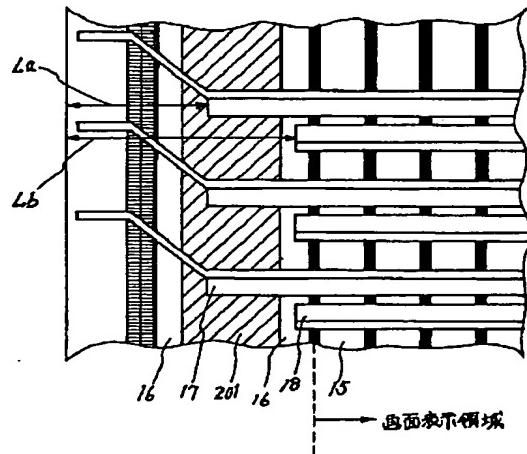
【図7】

図7



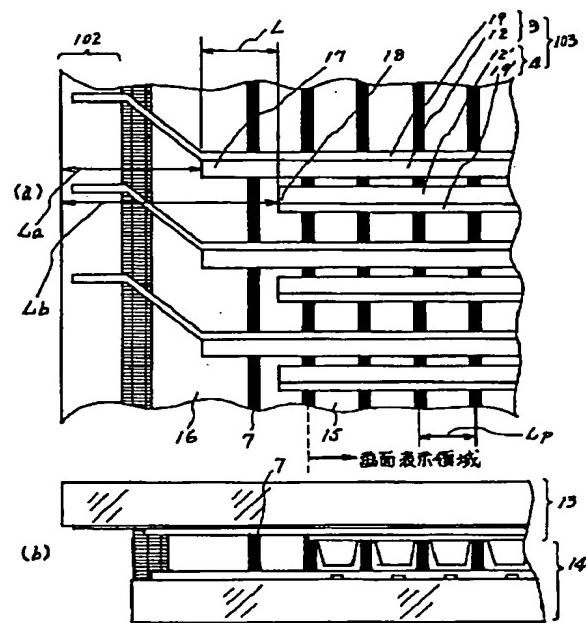
【図8】

図8



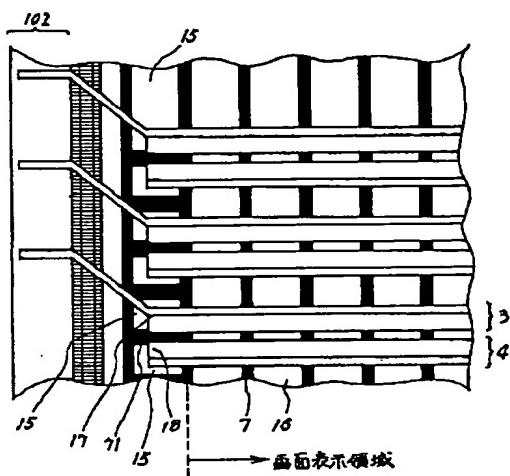
【図9】

図9



【図10】

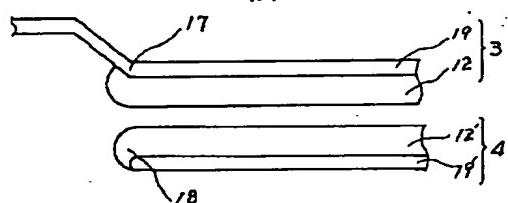
図10



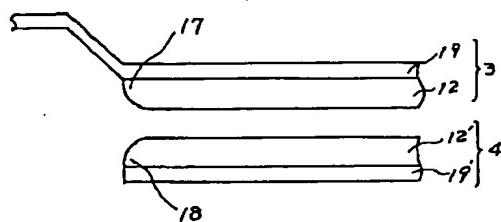
【図12】

図12

(a)

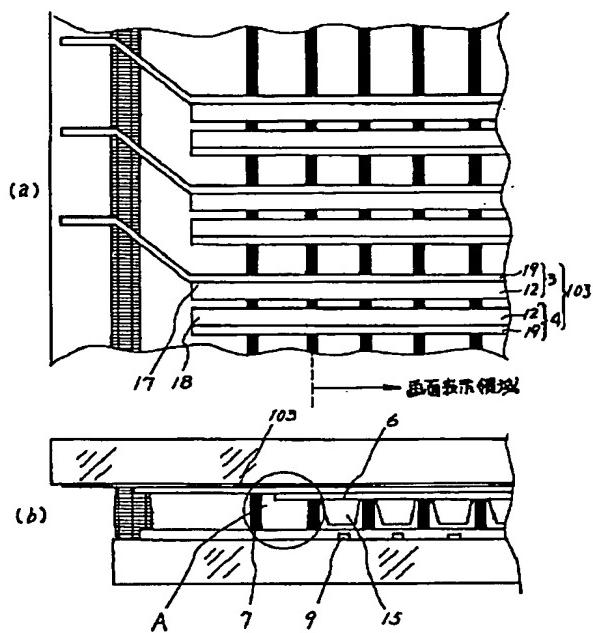


(b)



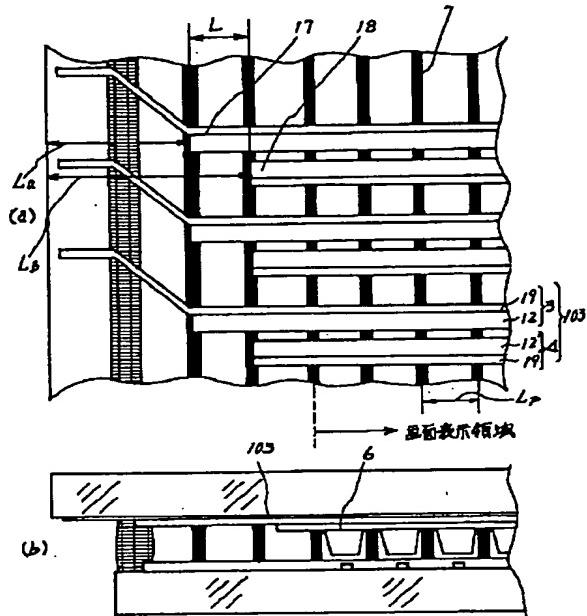
【図11】

図11



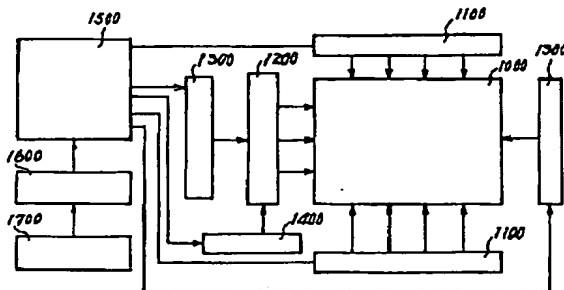
[図13]

四 13



[図14]

四 14



## フロントページの続き

(72)発明者 伊集院 正仁  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所生産技術研究所内  
(72)発明者 鈴木 重明  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
株式会社日立製作所家電・情報メディア事業  
本部内

(72)発明者 佐藤 了平  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地株式会社日立製作所家電・情報メディア事業本部内

(72)発明者 大沢 敦夫  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地株式会社日立製作所家電・情報メディア事業本部内

(72)発明者 谷津田 則夫  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地株式会社日立製作所家電・情報メディア事業本部内